

10

E-NETT 2011

การประชุมวิชาการ เครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 7
7th Conference on Energy Network of Thailand

- Renewable Energy
- Energy Conservations
- Applied Energy
- Energy Policy
- Energy and Caramic Materials
- Environment Management

Proceeding Volume II

Main Menu

3-5 พฤษภาคม 2554

ณ Phuket Orchid Resort and Spa หาดกะรน จังหวัดภูเก็ต

ดำเนินการโดย

คณะกรรมการศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี



- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- มหาวิทยาลัยศิลปากร
- มหาวิทยาลัยรังสิต
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น
- มหาวิทยาลัยแฉะวร
- มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ (วิทยาลัยพลังงานทดแทน)
- มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- มหาวิทยาลัยทักษิณ
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้
- มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย
- มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์
- มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร
- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
- มหาวิทยาลัยสยาม

การประชุมวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย

คณะกรรมการที่ปรึกษาโครงการ

อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ประธานคณิศร

รองอธิการบดีทุกฝ่าย

ผู้อำนวยการกองคลัง

ผู้อำนวยการกองนโยบายและแผน

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์

กรรมการและเลขานุการ

คณะกรรมการดำเนินงาน

ผู้อำนวยการกองช่างรับ คว.สนธิ์ ดัชนีรัตน์

ประธาน

คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ผศ.ดร.สมชาย ด้วงธาดา)

รองประธานคนที่ 1

ดร.วิรัตน์ ไชยวันนารี

รองประธานคนที่ 2

รองคณบดีและผู้อำนวยการกองวิศวกรรมศาสตร์ทุกฝ่าย

หัวหน้าภาควิชาในคณะวิศวกรรมศาสตร์ทุกภาควิชา

หัวหน้าสำนักงานในสังกัดศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์

ดร.ภรณ์รัตน์ ภูมิภักดี

กรรมการและเลขานุการ

ดร.สุเมธรัตน์ เจริญพร

กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ

คณะกรรมการฝ่ายมอบความ

ดร.ภรณ์รัตน์ ภูมิภักดี

คณะกรรมการฝ่ายประสานที่หน่วยงานภายนอก

ผศ.ดร.วราวุฒิ อธิวิริยะวัฒน์

ดร.จักรี ศรีพันธุ์

ผศ.ผ่องศรี ศิวะสิทธิ์

ดร.ณรงค์ชัย ไชยรัตน์

ดร.สหพร กองกิจ

ดร.ไพฑูริย์ ไชยรัตน์

ดร.สุวิมล วัฒนวงษา

ดร.ศิริชัย คงสุข

ดร.ธีรพร เจริญชัย

นายพรวิทย์ วิชา

ดร.วิวัฒน์ ทวีปศิริ

นายพรวิทย์ วิชา

ดร.กิตติวัฒน์ วัฒนศิริ

นายพรวิทย์ วิชา

นางอรรษา เจริญพร

นายพรวิทย์ วิชา

นายประจักษ์ ศาสุ

คณะกรรมการฝ่ายพิธีการและการต้อนรับ

นายวิวัฒน์ จันทร์

ดร.บุญเรือง ปิณฑะ

คณะกรรมการฝ่ายจัดหารายได้และเอกสารเผยแพร่

ดร.วิรัตน์ ไชยวันนารี

ดร.สหพร กองกิจ

ดร.เมทินี อธิวิริยะ

ดร.วิวัฒน์

ดร.อัมรินทร์ ศาสุ

นายพรวิทย์ วิชา

ดร.ธีรพร เจริญชัย

นางวิภาวรรณ ด้วงธาดา

ดร.สุเมธรัตน์ เจริญพร

นางปัทมา ไชยรัตน์

คณะกรรมการฝ่ายประชาสัมพันธ์

ดร.ภรณ์รัตน์ ภูมิภักดี

นางสาวบุญตา มีทองสุข

นายเศรษฐี ใจดี

นางสาวอรรษา วัฒนศิริ

นางสาวอรรษา วัฒนศิริ

ชื่อ	นามสกุล	มหาวิทยาลัย/หน่วยงาน
ผศ.ดร.ศีกะ	บุญนาค	มหาวิทยาลัยสุโขทัยวังนาค
ผศ.ดร.ไชยณรงค์	จักรธรรณ	มหาวิทยาลัยสุโขทัยวังนาค
ผศ.ดร.อรรถพร	ศศิธรานุรักษ์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ผศ.ดร.ณัฐชัย	คุนฏ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.สุวิทย์	พะเนียง	มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
ผศ.ดร.อนุจักร	ควงไกร	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ผศ.ดร.สนธิ์	สาทิพย์	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ผศ.ดร.สพชา	นันทวรรณ	มหาวิทยาลัยพะเยา
ผศ.ดร.นริศ	ประทีปทอง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.ดร.ปิ่นแก้ว	เนืองนิตย์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.จิระพงศ์	ธงชัยสุริยกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.สุธรรม	ปทุมสวัสดิ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.ปัทมา	กึ่งตระกูล	คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.เกียรติชัย	วิเศษชาติ	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.ภัสสร์	ศุภพรประสาธน์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.สุภาวดี	สุภาวดี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.ดร.ศิริ	ฉัตรวิริยะ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ภคพรวิญญู	นามสวณ	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ฉัตรชัย	นิมิต	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.ณัฐชัย	กมลพัฒน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.ดร.นิพนธ์	เกตุชัย	วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยพะเยา
ผศ.ดร.วราวุฒ	อภัยวิริยะพันธ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.อาทิตย์	โสธรโยน	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ดร.กมลศักดิ์	ศรีประภา	สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
ดร.อนุสรณ์	แสงประทีป	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ดร.ประภาภรณ์	งามบุญ	การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
ดร.พิสิษฐ์	นันทิโยค	มหาวิทยาลัยพะเยา
ดร.ประสิทธิ์	ธนาวิทย์	มหาวิทยาลัยพะเยา
ดร.นงนิตย์	วิเศษใจ	มหาวิทยาลัยสุรนารี
ดร.วิภา	นันทะบุต	มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี
ดร.ณรงค์	วิเศษชัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.สุรนต์	พวงมณี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ดร.ว.รศ	วิเศษ	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี
ดร.จันทร์มา	บุญธรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร.ศิริชัย	จันทร์มา	คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี
ดร.นันทิโยค	นันทะบุต	ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุรนารี
ดร.นันทะบุต	อานนท์	มหาวิทยาลัยสุรนารี
ดร.อัมพร	บุญธรรม	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ชื่อ	นามสกุล	มหาวิทยาลัย/หน่วยงานองค์กร
อ. วัฒนากร	ระวีวงศ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
อ. นันทพร	สุทนต์	สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย
ดร. วิรัช	โรจน์วัฒน์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ศาพร	ทองวิค	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ภรณ์รัตน์	ภูมิศักดิ์พิชญ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. สุรินทร์	พงษ์งาม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. วิเชียร	จันทร์พิง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. เสรีวิภา	เจริญชัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. สมศักดิ์	รุ่งเรือง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. อัมรินทร์	ศานติพงศ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. อัครวิ	โรจน์คำทอง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. สุเมธภรณ์	นิมิตกลาง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. จักร	ศันต์นิล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อ. ประชุม	คำสุข	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ณรงค์ชัย	ไธเจริญ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. พงษ์ศักดิ์	ธำมา	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ธาณาย	เรืองวาท	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ธนุสิทธิ์	พันธ์ง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ศิริชัย	ศอชกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. บุญชัย	ปิ่นกลาง	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ศราภรณ์	ภาณุศิริ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. กิตติ	สหภาพประสาธน์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. วิจิตรวาท	จารุณี	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. สมานันท์	สุนัน	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. ธาพร	ศุภสุริกุล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. นนทิพร	ศันต์นันทกุล	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. ฉันทนา	พันธ์เอก	มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. วรวิทย์	ปัทมประภ	มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. วิเศษ	ธิดานาสิกุล	มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. พิพัฒน์	วิเศษกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ณรงค์	อัมรินทร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ชาญณรงค์	อัครวิภา	มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ชรินทร์	อัครวิภา	มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. ประภา	บุญงาม	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ดร. ธนาธิป	บุญงาม	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อ. ธีรนาถ	ณัฐศิลป์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
นางสาวนงน	อัครวิภา	มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร. บุญธนา	ธนาธิป	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สารบัญ

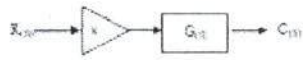
Main Menu

Session ประธาน เวลา ห้องบรรยาย	Energy Conservations 04 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สนิททิพย์ สิงห์จอนอชชาติ 14:00-15:45 วันพุธ ที่ 4 พฤษภาคม 2554 Orchid D	หน้า
DEN25	การศึกษาระบบให้ความร้อนในเตาปลูกผักสำหรับวัสดุเพาะไม้อีเล็กทริก ประชา เสด้าอวยพร ¹ อิกิ ศรินทร์วิเศษ ² ศิพร ดนญะศิริธรรม ³ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย เทศโนธานี ⁴	878
DEN26	การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานของเตาอาร์คไฟฟ้าโดยการปรับปรุง ส่วนประกอบทางเคมีของผลึก ณัฐเดช เพ็ญวรรณ ¹ ศรัณย์ภาพจรณ์ ² จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	880
DEN27	การวิเคราะห์ผลกระทบของตำแหน่งการเปิดปิดประตูห้องที่มีต่อความชื้น ภายในสถานกักขัง จิตติมา แสงทอง สักกะพงศ์ จันทานันท์ ¹ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	888
DEN28	การควบคุมระบบจัดการพลังงานเพื่อประหยัดพลังงานของเครื่องปรับอากาศ สำหรับโรงงานอุตสาหกรรมโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ ARM7 ธานี ใจประสิทธิ์ธรรม ¹ อธิพันธ์ สุทธิพงษ์ ² สุวัจน์ วงษ์เกียรติ ³ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ⁴ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ⁵	894
DEN29	ระบบควบคุมและจัดการพลังงานสำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานทดแทน สมพล ไชยศรี บุญชัย ปังอังกดา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี	899
DEN30	การศึกษานาฬการอนุรักษ์พลังงานสำหรับเครื่องทำน้ำเย็น รณพศ สุธรรมะ อธิพันธ์ ใจบุญธนา สุวัจน์ ศรัณย์ภาพจรณ์ กฤษณาภากร แกมด มหาวิทยาลัยบูรพา	903

Go Back

(First Order Plus Dead Time) ใช้โมเดลการตอบสนองในการควบคุมแบบพีอีเอสเพื่อหาจุดที่เหมาะสมในการควบคุมแบบ PI และ PID [5] ปี 2009 มีการนำเสนอ PID self-tuning control algorithm โดยใช้วิธีการRecursive Least Squares และใช้เป็นการปรับปรุงของพารามิเตอร์ของพีอีเอส [6] การพัฒนาระบบควบคุมด้วยกฎวิธีถ่วงน้ำหนักเป็นฟังก์ชันพารามิเตอร์เฉพาะระบบนี้ ใช้การทดสอบระบบด้วยการส่งสัญญาณขั้นบันไดวิธีต่าง ๆ วิธีการทดสอบระบบด้วยสัญญาณขั้นบันได Unit Step Function [3] เป็นวิธีการที่พบบ่อยในการหาพารามิเตอร์ของระบบแบบไม่เชิงเส้นมีการใช้ในโปรแกรม Matlab Simulink ในการจำลองระบบ ทำให้สามารถพัฒนาระบบควบคุมได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว โดยค่าผลลัพธ์ที่ได้จากสมการและสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดีบนระบบจริง

2. ทฤษฎี
ระบบอันดับหนึ่ง (First Order System) โดยสมการระบบควบคุมแบบรูปที่ 1



รูปที่ 1 โมเดลการระบบควบคุม

สามารถเขียนสมการได้ดังสมการที่ 1

$$C(s) = K G(s) X(s) \quad (1)$$

ค่าพาสซีฟของระบบเป็นฟังก์ชันอันดับหนึ่ง (Unit Step Function) ซึ่งมีค่าคงที่ของเวลาการตอบสนองที่ 2

$$G(s) = \frac{1}{s} \quad (2)$$

ระบบเป็นอันดับหนึ่งมีค่าคงที่ของเวลาการตอบสนองที่ 3

$$G(s) = \frac{s}{s + a} \quad (3)$$

ค่าอัตราขยาย (K) คำนวณได้จากค่าความเกาต์ของสัญญาณ

$$K = \frac{\text{Real Value}}{\text{Input}} \quad (4)$$

ค่า $\tau = \frac{1}{a}$ มีค่าเท่ากับระยะห่างของสัญญาณ (Steady state) เริ่มต้น โดย τ คือค่าเวลาคงที่ (Time constant) ของระบบการตอบสนองจะเข้าสู่เป้าหมาย ที่จุด $\tau \cdot T$ จะมีค่าเท่ากับ 0.632 ของค่าการคงตัว (Final Value) ดังดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผลการตอบสนองระบบอันดับหนึ่งต่อสัญญาณขั้นบันได

สัญญาณอัตราค่าคงที่ ระบบอันดับหนึ่งมีค่าคงที่ของเวลาการตอบสนองที่ 5 ในโดเมนของเวลาการตอบสนองที่ 5

$$G(s) = \frac{1}{s} \quad (5)$$

ผลของการแปลงลาปลาสสัญญาณอัตราค่าคงที่ได้

$$C(s) = K(1 - e^{-sT}) \quad (6)$$

การแปลงลาปลาสเชิงซ้อน (Laplace transform) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการแปลงฟังก์ชันอันดับหนึ่งจากโดเมนเวลาไปเป็นโดเมนความถี่ s, ω โดยที่ $s = \sigma + j\omega$ n คือระดับของการอันดับหนึ่งในระบบ

$$T = 4K - n \quad (7)$$

ค่าความผิดพลาดทั้งหมดจากค่าพารามิเตอร์ n มีสมการดังได้

$$E = \sum_{i=1}^n |f_i - f_i(K_i)|^2 \quad (8)$$

แทนค่า $f_i(K_i)$ จาก (7) ลงใน (8)

$$E = \sum_{i=1}^n |f_i - (4K_i - n)|^2 \quad (9)$$

พหุนาม A และ B ส่วนที่มีค่าคงที่ของเวลาคงที่ โดยที่พหุนามค่าคงที่ของเวลาการผิดพลาด คือ $\frac{df}{dt} = 0$ และ $\frac{df}{dt} = 0$ ในสมการที่ 9 จะได้

$$nK_i = \sum_{i=1}^n f_i = \sum_{i=1}^n f_i \quad (10)$$

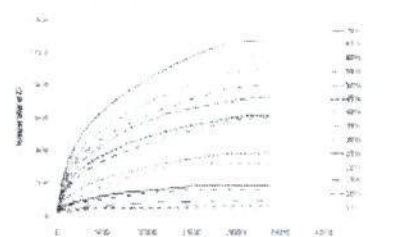
$$(\sum_{i=1}^n f_i) K_i = \sum_{i=1}^n f_i^2 + \sum_{i=1}^n f_i \quad (11)$$

ดังนั้น

$$k = \frac{\pi \sqrt{E_1(1-\nu_1)} \sqrt{E_2(1-\nu_2)}}{\pi \sqrt{E_1^2(1-\nu_1)^2} + \sqrt{E_2^2(1-\nu_2)^2}} \quad (12)$$

$$R = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i)^2 - \sum X_i Y_i \sum Y_i}{n(\sum X_i^2) - (\sum X_i)^2} \quad (13)$$

ทดสอบระบบในสภาวะร้อน ด้วยการทดสอบที่อุณหภูมิ Link Soap Film 5000 ที่ค่าเฉลี่ยตัว 5 ถึง 70 % โดยเฉลี่ยค่าเฉลี่ยตัว 9% เป็นที่
ยอมรับได้ค่าเฉลี่ยตัว 10 โหมดที่ 1 โดยเฉลี่ยตัวที่ 3

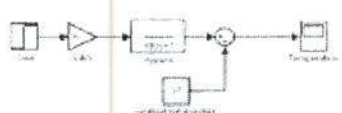


รูปที่ 3. การปล่อยมลพิษในภาคเกษตร

Power Input (%)	Final Value	Time Constant	Gain
5	5	570	7.00
10	31	490	5.80
15	62	560	6.13
20	129	500	7.80
25	156	570	7.32
30	293	570	10.73
35	354	600	10.23
40	573	745	15.00
45	589	570	13.68
50	730	570	14.54
55	772	630	14.63
60	873	640	14.58
65	954	620	15.15
70	1051	570	15.01
Average	-	530	11.25

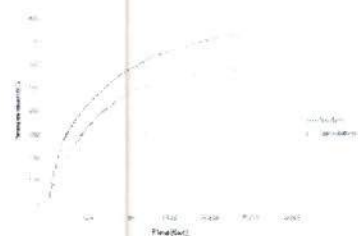
การที่การไหลของของไหลมีเสถียรที่ความยาวคลื่นหนึ่งๆได้แสดงว่ามีการกระจายของพลังงานโดย
 หนึ่งตัวเรียกว่า Loss Step Function มีลักษณะเป็นเส้นแบบ First Order System
 เมื่อถึงระบบเชิงเส้นที่ความยาวคลื่นหนึ่งๆ (Steady state) จะพบค่าคงที่ค่าหนึ่ง (Fixed

Value: ในกรณีนี้ใช้สมการที่พบใน First Order System มีพารามิเตอร์ที่สำคัญคือค่าเวลาของระบบ (Time constant) หากใช้สมการนี้แล้วจะพบว่าในข้อที่ 3.630 ของสมการนี้ค่า τ จะเท่ากับค่าที่ถามหา ซึ่งเป็นค่าที่ทราบหาจากสมการที่พบในข้อที่ 3.630 ของสมการนี้ค่า τ จะเท่ากับค่าที่ถามหา หากใช้สมการนี้แล้วจะพบว่าในข้อที่ 3.630 ของสมการนี้ค่า τ จะเท่ากับค่าที่ถามหา



Page 4 11/1/88 47547213

ที่การขาดประสิทธิผลประมาณ 50% input process ได้ถูกเพิ่มมากขึ้นในที่สุด
เมื่อเทียบกับขนาดทางเศรษฐกิจที่มีระดับของงานมีคุณสมบัติการจ้างงานที่ 5

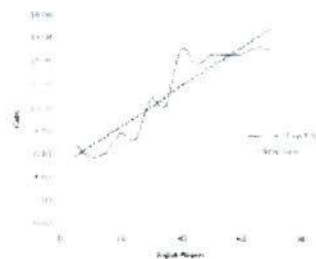


รูปที่ 5 ขั้วนำพหุคูณ.ค่าส่งพหุคูณที่ 50% input power

พบว่ามีค่าสถิติ χ^2 ที่ระดับนัยสำคัญเป็น 0.05 คือ 0.21 ส่วนค่าสหสัมพันธ์ค่าคือ 0.43 ซึ่งหมายความว่ามีความสัมพันธ์กัน 50% นั่นคือตัวแปรทางเคมีกับคุณสมบัติการดูดซับมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางโดยมี p -value regression โดยทั่วไป $x = \text{total power}$ และ $y = \text{gain}$ โดยสมการที่ 10 ถึง 13 ในการทดสอบด้วยแบบ A และ B ที่ใช้คือ χ^2 ในรูปสมการที่ 7 และสถิติ t ในรูปสมการที่ 14 และค่าสหสัมพันธ์ค่าเพื่อหาความสัมพันธ์กับตัวแปรทางเคมีตามตัวแปรที่ 6

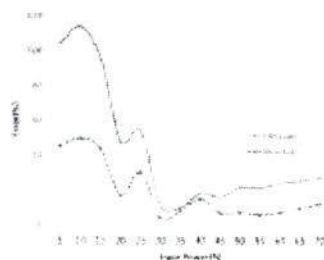
$$Z = 0.12N + 2.99 \quad (94)$$

ใช้บัตรควบคุมใบแทนหนังสือเดินทางรูปที่ 4 มีอายุ ๖ เดือน
นับจากวันออกบัตรใบแทนรูปที่ ๑ ตามที่กระทรวงมหาดไทยมีคำสั่ง
กำหนดใช้ของกระทรวงมหาดไทยเป็นรูปบัตรแทนใบแทน
รูปที่ ๑ จากแบบใช้รูปที่ ๑



รูปที่ 6 การเพิ่มปริมาณที่ดินสำหรับเกษตรอินทรีย์ในจังหวัดเชียงใหม่

รูปที่ 7 ขดลวดเหนี่ยวนำที่สูญเสีย 50% input power โดยใช้อัตราขยายแบบโวล



รูปที่ 8 คำนวณหาแรงตึงและแรงกดที่ตามแนวเส้นรับแรงดึงตามแนว
แนวรับแรงดึงตามแนวเส้นรับแรงดึงตามแนว

4. spl

ศูนย์วิจัยด้านสุขภาพของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน รายงานว่า การทดสอบแบบตัวบ่งชี้สุขภาพ (Health Risk Indicator) พบว่าเป็น Risk Order System เมื่อทำการนำผลการทดสอบของระบบมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบกับระบบ Standard โดยได้ค่าเฉลี่ยของค่าความเสี่ยงหรืออัตราการเกิดโรค 630 ถึง 740 และ 11.25 เท่าตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบแล้วจะพบว่าศูนย์วิจัยด้านสุขภาพของมหาวิทยาลัยวอชิงตันมีค่าความเสี่ยงต่ำกว่าค่าเฉลี่ย 42% เมื่อทำการนำข้อมูลมาวิเคราะห์

การใช้ Least square regression สร้างฟังก์ชันการถดถอยไม่เป็น
 $Q_{\text{out}} = 0.17 \times \text{Input Power} + 4.99$ พบความสัมพันธ์ที่สัมพันธ์กัน
 ใกล้เคียงค่าสหสัมพันธ์ค่าสัมประสิทธิ์ 10 %

เอกสารอ้างอิง

- [1] Katsuhiro Ogata, "Modern Control Engineering", Prentice-Hall, Fourth Edition, 2001.
- [2] Su Zhong, Kang Chuanrong, Zhang Weihua, Xu Dawei, "Research of PID Parameter Self-Tuning Based on Temperature Control System", The Eighth International Conference on Electronic Measurement and Instrumentation ICEMI 2007.
- [3] Kannan M. Moudgalya, Indraneel Anand, "A virtual laboratory for distance education", Technology for Education (T4E) 2010 International Conference on Mumbai, 13-15 July 2010.
- [4] Xiao-Bin Li, Qing Lu, Song-Bin Jiao, Jun-Kun Guo, "Intelligent PID Control System for Vacuum Annealing Furnace Workshop Temperature", Proceedings of the Third International Conference on Machine Learning and Cybernetics, Singapore, 26-29 August 2004.
- [5] Ermete Oguz, Soluk, Kadri Erkin and Seda Fikretoglu, "Experimental Analysis of PID Control of Temperature Using Microcontroller", EUROCON 2005, Serbia & Montenegro, Belgrade, November 22-24, 2005.
- [6] J. Lacroixbois, P. Lacroixbois, J. Lacroixbois, S. Panchanathan, C. Panchanathan, "Thermocouples calibration of Bi₂O₃-Sn₂O₃-Ta₂O₅ materials prepared by Bridgman method", <http://www.researchgate.net/publication/265502655>.